

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成4年(1992)12月4日

(71) 出願人	000005201	
	富士写真フイルム株式会社	
	神奈川県南足柄市中沼210番地	
(72) 発明者	金子 清隆	
	東京都港区西麻布2-26-30	富士写真フ
	イルム株式会社内	
(72) 発明者	高取 直樹	
	東京都港区西麻布2-26-30	富士写真フ
	イルム株式会社内	
(74) 代理人	弁理士 小林 和憲	

[illegible]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像レンズで結像された光学像に対応して電荷を蓄積し、電気信号として出力する固体撮像素子と、この固体撮像素子の電荷蓄積時間を任意に制御する駆動制御部と、測距光を被写体に向けて投光する投光部を前記電荷蓄積時間に対応して駆動する発光制御部と、前記電気信号から測距光の受光位置を検出する検出回路と、前記受光位置に基づいて、被写体距離に対応した測距データを演算する演算部とからなることを特徴とする電子スチルカメラの測距装置。

【請求項2】 撮像レンズで結像された光学像に対応して電荷を蓄積し、電気信号として出力する固体撮像素子と、この固体撮像素子の電荷蓄積時間を任意に制御する駆動制御部と、測距光を被写体に向けて投光する投光部を前記電荷蓄積時間に対応して駆動する発光制御部と、前記電気信号から測距光の受光位置を検出する検出回路と、前記受光位置に基づいて、被写体距離に対応した測距データを演算する演算部とを備え、前記検出回路が受光位置を検出できない場合や検出した受光位置の電荷レベルが一定値に達しない場合には、前記電荷蓄積時間を延長して再測距を行うことを特徴とする電子スチルカメラの測距装置。

【請求項3】 測距光を被写体に向けて間欠的に発光する投光部と、撮像レンズで結像された光学像に対応して電荷を蓄積部に蓄積し、転送部から電気信号として出力する固体撮像素子と、前記投光部の消灯時には前記蓄積部に蓄積される不要電荷を排出するとともに、投光部の発光時に蓄積部に蓄積された電荷は前記転送部で信号成分毎に加算し、発光終了後に加算された電荷を前記電気信号として読み出すようにした前記固体撮像素子の駆動制御部と、前記電気信号から測距光の受光位置を検出する検出回路と、前記受光位置に基づいて、被写体距離に対応した測距データを演算する演算部とからなることを特徴とする電子スチルカメラの測距装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電子スチルカメラの測距装置に関し、更に詳しくは測距光を投光するアクティブ式の電子スチルカメラの測距装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子スチルカメラでは撮像レンズで結像された被写体像は固体撮像素子例えばCCDで電気信号に変換され、ビデオフロッピー等に記録される。このような電子スチルカメラはオートフォーカス装置を内蔵しており、ピントの合った撮像を行うことができる。オートフォーカス装置には被写体に測距光を投光して反射光を受光素子で受け、三角測量の原理に基づいてレンズのセット位置を決める投光型三角測距方式のもの他、コントラスト方式や位相差方式のように撮像レンズを通過

する自然光を利用してピント合わせを行う合焦検出方式がある。

【0003】 この投光型三角測距方式は被写体までの距離を知ることができ、ピント合わせを速く行なえるとともに低コントラストの被写体に対しても、低輝度の被写体に対してもピント合わせが行なえるという利点があり、オートフォーカス装置の主流をしめている。ところで、この投光型三角測距方式は、前記受光素子が撮像レンズとは異なるレンズを介して、反射光を受光しているため、近距離の被写体に対するピント合わせは視差による誤差が生じるという欠点があった。このような欠点を解決するために、前記受光素子に撮像用CCDを用い、近距離の被写体に対しても、精度の高いピント合わせを行なえるようにした電子スチルカメラが本出願人より提案されている。この電子スチルカメラは特願平2-238001号の明細書に記載されているように、測距時に測距光を被写体に向けて投光し、その反射光を撮像用CCDに受光させ、受光位置から演算された被写体距離に基づいて撮像レンズを合焦位置に高速移動している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述した電子スチルカメラでは測距を行う際に測距光を1回投光しており、その投光時間は図8に示すように映像信号のフィールド期間と同じ時間である。ところで、この投光時間は前記CCDの電荷蓄積時間と一致していないため、その差分だけ無駄な測距光を投光していることになり、バッテリーの消耗を早めるという問題があった。ところで、この問題を解決するために、前記投光時間を図9に示すように短くすると、S/N比が低下するという新たな問題が生じる。本発明は、消費電力が少なく、S/N比を向上したことで信頼性の高い電子スチルカメラの測距装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の電子スチルカメラの測距装置では、被写体を撮像する固体撮像素子の電荷蓄積時間を任意に制御する駆動制御部と、測距光を被写体に向けて投光する投光部を前記電荷蓄積時間に対応して駆動する発光制御部と、前記電気信号から測距光の受光位置を検出する検出回路と、前記受光位置に基づいて、被写体距離を演算する演算部とを設けたものである。別の発明では上記構成において、前記検出回路が受光位置を検出できない場合や検出した受光位置の電荷レベルが一定値に達しない場合には、前記電荷蓄積時間を延長して再測距を行うものである。

【0006】 さらに別の発明では、測距光を被写体に向けて間欠的に発光する投光部と、撮像レンズで結像された光学像に対応して電荷を蓄積部に蓄積し、転送部から電気信号として出力する固体撮像素子と、前記投光部の消灯時には前記蓄積部に蓄積される不要電荷を排出する

とともに、投光部の発光時に蓄積部に蓄積された電荷は前記転送部で信号成分毎に加算し、発光終了後に加算された電荷を前記電気信号として読み出すようにした前記固体撮像素子の駆動制御部と、前記電気信号から測距光の受光位置を検出する検出回路と、前記受光位置に基づいて、被写体距離を演算する演算部とから構成している。

【0007】

【実施例】図5は本発明の測距装置を内蔵した電子スチルカメラを示すものであり、カメラ本体2には撮像用のレンズ3、近赤外光を投光する投光窓4、ストロボ発光部5、リリースボタン6、液晶パネル7が設けられている。また、カメラ本体2の手前側側面には装填口8が形成されており、この装填口8には図中矢線方向から、映像信号を記録するメモリカートリッジ9が装填される。

【0008】前記投光窓4の背後には図2に示すように投光レンズ15、規制板16、近赤外光を発する発光ダイオード17が設けられている。発光ダイオード17からの近赤外光は規制板16でスポット状に整形された後、投光レンズ15で投光される。この投光レンズ15の光軸15aは、スポット光がレンズ3の3メートル前方の被写体18aに対して投光されたときには、図3に示す固体撮像素子例えばCCD19の中央の点A（基準点）に入射するように傾けられている。このため、このスポット光が被写体18aとは異なる被写体例えば3メートル手前の被写体18bに投光されたときには、前記点Aとは異なる点Bに入射する。なお、図2及び図3において、光軸3aと発光ダイオード17との基線距離をH、被写体18bとレンズ3との距離（被写体距離）をL、基準点Aと点Bとの距離をΔ、レンズ3の焦点距離をfとすると、これらの間には $L = 3 \cdot H \cdot f / (H \cdot f - 3 \Delta)$ の式が成り立つ。

【0009】図4は電子スチルカメラの電氣的構成を示すものであり、前記レンズ3の背後には、ハーフミラー20が45度の角度を保って設けられている。レンズ3を通過した被写体18からの光は、ハーフミラー20で二分され、半分は透過して背後の前記CCD19に結像される。このCCD19は被写体像を電気信号に変換して、これを出力する。CCD19の前面には、撮影時に光軸3a上に挿入され、レンズ3を通過する赤外光をカットするフィルタ22が出入り自在に設けられており、光軸3a上から退避したときには、反射タイプの位置センサ22aで確認される。また、前記ハーフミラー20で反射された光は、ペンタプリズム23の下面に設けられたピントガラス24に結像される。このピントガラス24に結像された光学像は、ファインダ接眼レンズ25を介して、観察される。

【0010】前記CCD19にはアンプ30を介して映像信号処理回路31が接続されており、アンプ30で増幅された電気信号は映像信号処理回路31で映像信号に

変換される。この映像信号処理回路31には記録部32と映像信号からスポット光の受光領域を検出する検出回路33とが接続されている。前記記録部32には詳しくは後述するマイコン34が接続されており、書込み信号が送られると、映像信号を前記メモリカートリッジ9に書き込む。

【0011】この受光領域は被写体で反射されたスポット光により、周囲より多くの電荷が蓄積されるため、前記映像信号には図1の映像信号に示されるように高い電荷域が棒状に突出する。前記検出回路33は高い電荷域の位置から点Bの位置を検出して距離Δを求め、これに対応した距離データを演算部35に送る。演算部35は上述した式 $L = 3 \cdot H \cdot f / (H \cdot f - 3 \Delta)$ から距離データに基づいて被写体距離Lを算出する。演算部35には前記マイコン34が接続されており、前記被写体距離Lは被写体距離データとしてマイコン34に送られる。

【0012】前記マイコン34には、リリースボタン6の操作により、測距開始信号、半押し信号及びリリース信号をそれぞれ出力する信号発生器6a、ドライバ40を介してCCD19の駆動を制御する駆動制御部41、ドライバ42を介して発光ダイオード17の発光を制御する発光制御部43、フィルタ22の出入りを行うモータ44を駆動するドライバ45、レンズ3を移動するモータ46をドライバ47を介して駆動するレンズ駆動制御部48及び前記位置センサ22aがそれぞれ接続されている。

【0013】垂直同期期間T_vに指等がリリースボタン6に触れられると、内蔵したタッチセンサ（図示省略）が働き、信号発生器6aから前記測距開始信号がマイコン34に送られる。マイコン34はこの測距開始信号を駆動制御部41と発光制御部43に送る。駆動制御部41は図1に示すように、垂直同期期間T_vの垂直同期信号の立ち下がりに時間幅S_vの不要電荷排出信号をCCD19に送る。この不要電荷排出信号は出力されている間に、光電変換される電荷を蓄積部から転送路を使用せずにドレイン等に捨てる縦抜きを行う。このため、CCD19の垂直同期期間T_vの電荷蓄積時間S_vは不要電荷排出信号の立ち上がりから垂直同期信号の立ち上がりまでとなる。これらの電荷は、垂直同期信号の立ち上がりに転送路に転送され、前記駆動制御部41から垂直同期信号の立ち下がりに送られる読出し信号で、次の垂直同期期間T_vに前記アンプ30に電気信号として送られる。また、発光制御部43は垂直同期期間T_vのCCD19の電荷蓄積時間に対応して、発光ダイオード17をS_v時間発光させる。

【0014】マイコン34は、演算部35から被写体距離データが送られると、これに対応した測距信号をレンズ駆動制御部48に送り、レンズ駆動制御部48を介してレンズ3を合焦位置に高速移動する。この状態で信号

発生器6aからリリース信号が送られると、マイコン34は駆動制御部41を介して、直後の垂直同期期間に周知の高速掃き出しを行い、高速掃き出し後の垂直同期期間に被写体輝度に対応した適正露光時間、蓄積部に撮像用の電荷を蓄積させて、CCD19から電気信号を出力させる。この後、マイコン34は撮像完了信号をレンズ駆動制御部48に送り、レンズ3を初期位置の無限遠に移動する。また、マイコン34は電源投入時にフィルタ22の退避を確認し、これが退避していない場合には、ドライバ45を介してモータ44を駆動し、フィルタ22を退避位置に移動する。

【0015】以上のように構成された電子スチルカメラの作用について説明する。前記測距開始信号が垂直同期期間 T_1 に信号発生器6aから出力されると、マイコン34はこれを駆動制御部41と発光制御部43に送る。駆動制御部41は垂直同期期間 T_1 の垂直同期信号の立ち下がりに時間幅 S_1 の不要電荷排出信号をCCD19に送り、蓄積部の縦抜きをした後、 S_1 時間電荷を蓄積させる。また、発光制御部43は垂直同期期間 T_1 のCCD19の電荷蓄積時間に対応して、発光ダイオード17を S_1 時間発光させる。

【0016】スポット光が図2に示す被写体18bに投光されると、被写体18bで反射されたスポット光は、無限遠にあるレンズ3を介して電荷蓄積駆動中のCCD19の点Bに入射される。CCD19から垂直同期期間 T_1 に出力される電気信号は映像信号処理回路31で映像信号に変換された後、検出回路33に送られる。ところで、この映像信号では発光ダイオード17の発光時間を短縮するとともに、これに対応してCCD19の電荷蓄積時間を短縮しているため、スポット光の受光領域の蓄積電荷と周囲の蓄積電荷との比率を従来のそれと変えずに一定に保つことができる。このため、受光領域の蓄積電荷を周囲の蓄積電荷に埋もれないようにさせているから、前記検出回路33は映像信号からCCD19の点Bの位置を確実に検出することができる。

【0017】演算部35は検出回路33から距離データを送られると、距離 Δ に対応した被写体距離 L を算出し、被写体距離データをマイコン34に送る。マイコン34は測距信号をレンズ駆動制御部48に送り、モータ46を高速回転し、レンズ3を合焦位置に移動する。なお、前記半押し信号が信号発生器6aから出力されている間は、フォーカスロックが行われ、合焦位置にあるレンズ3は移動されることはない。

【0018】この後、マイコン34はドライバ45を介してモータ44を駆動し、フィルタ22を光軸上に挿入すると、撮像準備が完了する。そして、リリースボタン6が押圧され、信号発生器6aからリリース信号が出力されると、マイコン34は発光ダイオード17を発光させずに、駆動制御部41を介して、直後の垂直同期期間に周知の高速掃き出しを行い、高速掃き出し後の垂直同

期期間に撮像用の電荷を蓄積する。この撮像用の電荷は電気信号としてアンプ30を介して、映像信号処理回路31に送られ、映像信号に変換される。この映像信号は記録部32でデジタル化されてメモリカートリッジ9に書き込まれる。撮影が完了すると、マイコン34はモータ44を駆動して、フィルタ22を退避位置に移動させるとともに、レンズ駆動制御部48に撮像完了信号を送り、モータ46を駆動してレンズ3を初期位置に移動する。

【0019】上記実施例では測距開始時にレンズ3を無限遠に移動して、ここから繰り出したが、レンズ3の設定位置は被写体距離3メートルの被写体が反射するスポット光が基準点Aに結像する位置でもよい。この場合には被写体距離が3メートルよりも長いときには、レンズ3を無限遠側に移動させ、また被写体距離が3メートル未満のときには、レンズ3を至近距離側に移動させる。このようにすると、レンズ3の移動距離を少なくでき、ピント調節に要する時間を短縮することができる。

【0020】図6は本発明の第2実施例の測距装置を内蔵した電子スチルカメラのタイミングチャートを示すものである。測距開始信号が発生した直後の垂直同期期間 T_1 に、マイコン34は発光ダイオード17を S_1 時間に発光させるとともに、これに対応してCCD19に電荷を蓄積させている。垂直同期期間 T_1 にCCD19から出力された電気信号は映像信号処理回路31で映像信号に変換される。この映像信号において、検出回路33が検出する受光領域の蓄積電荷のレベルが一定値に達しない場合には、垂直同期期間 T_1 に発光ダイオード17を前記 S_1 時間より長い S_2 時間発光させるとともに、CCD19にも電荷を S_2 時間蓄積をさせて、受光領域の蓄積電荷のレベルを高くして再度測距を行うようにしている。このため、この実施例では受光領域の検出精度を高めることができる。

【0021】図7は本発明の第3実施例の測距装置を内蔵した電子スチルカメラのタイミングチャートを示すものである。この実施例では発光制御部43は発光ダイオード17を間欠的に3回発光させており、また前記駆動制御部41は垂直同期期間 T_1 に3回の不要電荷排出信号を間欠的にCCD19に出力し、蓄積部に蓄積される電荷の縦抜きを行う。このため、CCD19の蓄積部には垂直同期期間 T_1 に間欠的に3回電荷が蓄積される。これらの電荷はそれぞれ不要電荷排出信号の立ち上がり及び垂直同期信号の立ち下がりで、転送部に転送される。転送部で加算された各電荷は垂直同期期間 T_1 の脱出し信号により、電気信号としてアンプ30に出力される。この電気信号は映像信号処理回路31で映像信号に変換された後、検出回路33で受光領域の検出に用いられる。

【0022】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の

電子スチルカメラの測距装置は固体撮像素子の電荷蓄積時間に合わせて、無駄のない測距光の投光を行うので、測距時の消費電力を節約することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の測距装置のタイムチャートを示す図である。

【図2】本発明の測距装置を内蔵した電子スチルカメラで行う三角測距の説明図である。

【図3】CCDに入射する測距光の受光位置を示す説明図である。

【図4】本発明の測距装置を内蔵した電子スチルカメラの電気的構成を示す図である。

【図5】本発明の測距装置を内蔵した電子スチルカメラの外観を示す斜視図である。

【図6】第2の発明の測距装置のタイムチャートを示す図である。

【図7】第3の発明の測距装置のタイムチャートを示す

図である。

【図8】フィールド時間と投光時間が同じ従来の測距装置のタイムチャートを示す図である。

【図9】電荷蓄積時間より投光時間が短い従来の測距装置のタイムチャートを示す図である。

【符号の説明】

2 カメラ本体

3 レンズ

17 発光ダイオード

10 18, 18a, 18b 被写体

19 CCD

34 マイコン

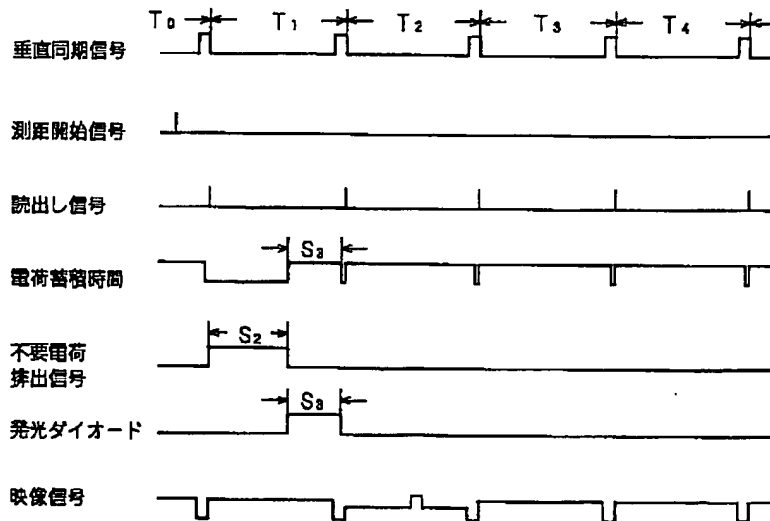
33 検出回路

35 演算部

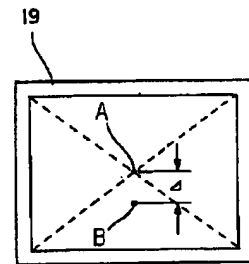
41 駆動制御部

43 発光制御部

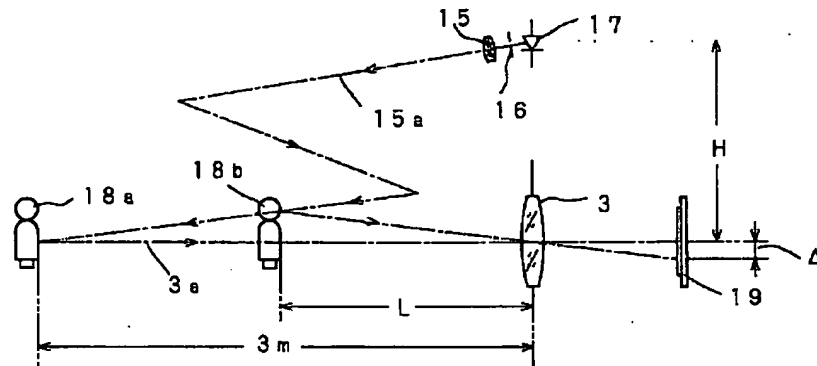
【図1】



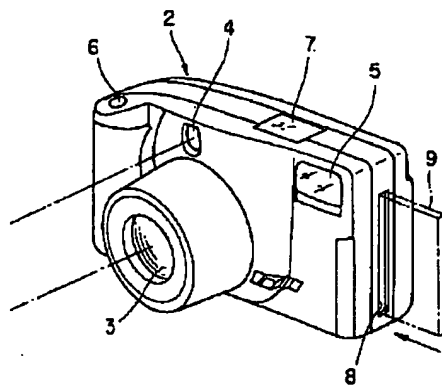
【図3】



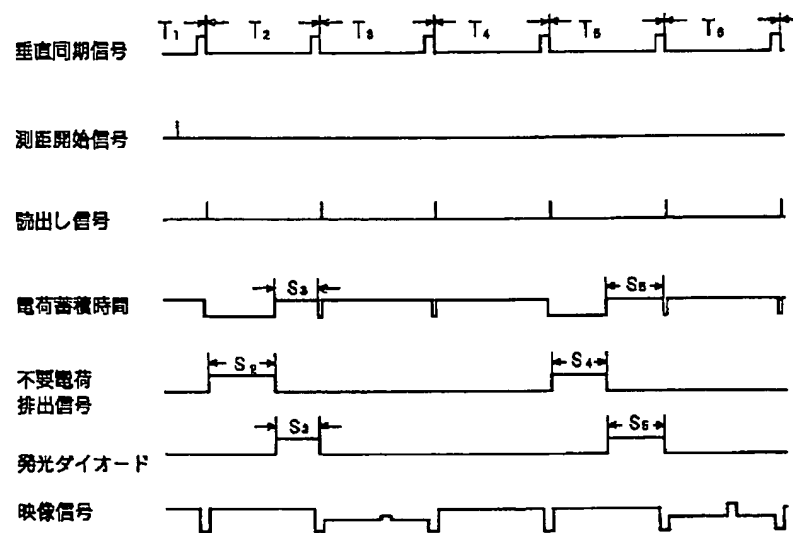
【図2】



【図5】



【図6】



[illegible]

垂直同期信号

測距開始信号

読出し信号

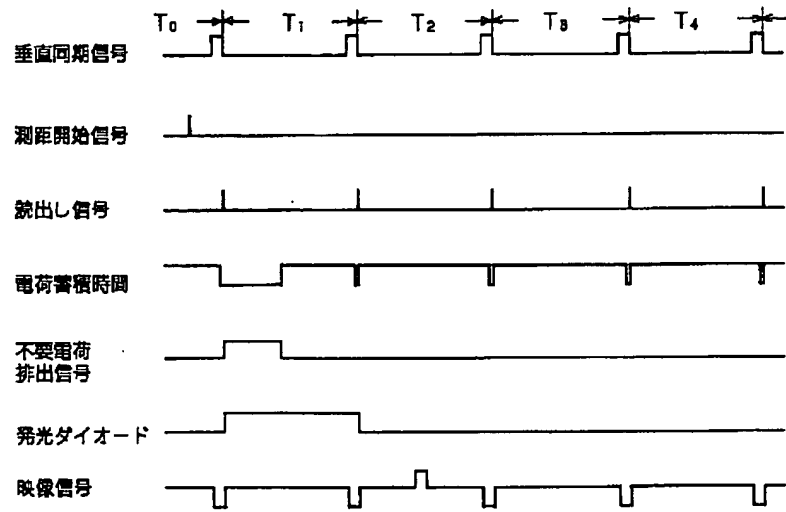
電荷蓄積時間

不要電荷排出信号

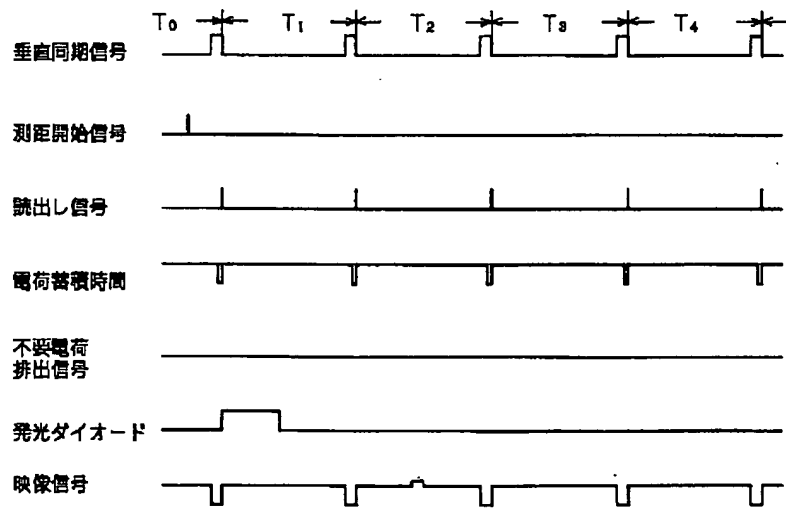
発光ダイオード

映像信号

【図8】



【図9】



Rangefinder of Electronic Still Camera

Japanese Laid-open Patent No. Hei-4-351074

Laid open on: December 4, 1992

Application No. Hei-3-154114

Filed on: May 28, 1991

Inventor: Kiyotaka KANEKO

Naoki TAKATORI

Applicant: Fuji Shashin Film Kabushiki Kaisha

Patent Attorney: Kazunori KOBAYASHI

SPECIFICATION

[TITLE OF THE INVENTION] Rangefinder of Electronic Still Camera

[ABSTRACT]

[Object] To provide a rangefinder of an electronic still camera whose electric power consumption is small.

[Composition] When a rangefinding start signal is outputted, microcomputer 34 drives drive control unit 41 for controlling the drive of CCD 19 and light emitting control unit 43 for controlling light emittance of light emitting diode 17. The light emitting control unit 43 causes the light emitting diode 17 to emit a light corresponding to the charge storing time of the CCD 19. Due to the light emittance of the light emitting diode 17, a spot light is projected toward subject 18. The spot light projected to the subject stores charges in the CCD 19.

[WHAT IS CLAIMED IS;]

[Claim 1] A rangefinder of an electronic still camera comprising a solid-state image pickup element which stores charges in accordance with an optical image formed by an image pickup lens, and outputs them as an electric signal, a drive control unit for optionally controlling the charge storing time of the solid-state image pickup element, a light emitting control unit for driving a projector which projects a rangefinding light to a subject corresponding to the charge storing time, a detection circuit for detecting a rangefinding light receiving position from the electric signal, and a calculation unit for calculating rangefinding data corresponding to the subject distance.

[Claim 2] A rangefinder of an electronic still camera comprising a solid-state image pickup element which stores charges corresponding to an optical image formed by an image pickup lens and outputs them as an electric signal, a drive control unit for

optionally controlling charge storing time of the solid-state image pickup element, a light emitting control unit for driving a projector which projects a rangefinding light toward a subject corresponding to the charge storing time, a detection circuit for detecting the rangefinding light receiving position from the electric signal, and a calculation unit for calculating rangefinding data corresponding to the subject distance on the basis of the light receiving position, wherein, when the detection circuit cannot detect the light receiving position, or the detected charge level at the light receiving position does not reach a fixed value, the charge storing time is extended to perform rangefinding again.

[Claim 3] A rangefinder of an electronic still camera comprising a projector for intermittently emitting a light toward a subject, a solid-state image pickup element which stores charges in a storage unit corresponding to an optical image formed by an image pickup lens, and outputs them as electric signals from a transfer unit, a drive control unit for the solid-state image pickup element which is arranged so as to discharge unnecessary charges stored in the storage unit when the projector is unlit, add the charges, which are stored in the storage unit when the projector emits a light, for each signal component, and read-out the charges added after the end of light emittance as the electric signal, a detection circuit for detecting the rangefinding light receiving position from the electric signal, and a calculation unit for calculating rangefinding data corresponding to the subject distance based on the the light receiving position.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Field of the Invention] The present invention relates to a rangefinder of an electric still camera, and more specifically, improvement of a rangefinder of an active-type electronic still camera which projects a rangefinding light.

[0002]

[Prior Arts] In an electronic still camera, a subject image formed by an image pickup lens is converted into an electric signal by a solid-state image pickup element, for example, CCD, and recorded onto a video floppy, etc. Such an electronic still camera has an autofocus unit installed, whereby it can pickup focused images. As an autofocus unit, in addition to a light projecting-type triangulation method in which a range finding light is projected to a subject, the reflected light is received by a light receiving element, and the lens set position is determined based on the principle of triangulation, there is a focus detecting method in which natural light passing through the image pickup lens is used to perform focusing as in a contrast method

or phase difference method.

[0003] This light projecting-type triangulation method has advantages such that the distance to a subject can be detected, focusing can be quickly performed, and focusing can be performed for a subject with low luminance as well as a subject with low contrast, which is the main current of the autofocus unit. In this light projecting-type triangulation method, since the light receiving element receives reflected light via a lens which is different from the image pickup lens, errors may occur in focusing for a short-range subject due to parallax. In order to eliminate such a defect, an electronic still camera which can perform accurate focusing even for a short-range subject by using an image pickup CCD for the light receiving element has been proposed by the present applicant. As described in the specification of Japanese Patent Application No. Hei-2-238001, this electronic still camera projects a rangefinding light toward a subject when performing rangefinding, causes an image pickup CCD to receive the reflected light, and moves an image pickup lens to a focusing position at a high speed based on the subject distance calculated from the light receiving position.

[0004]

[Themes to be Solved by the Invention] By the abovementioned electronic still camera, the rangefinding light is projected once when performing rangefinding, and the projecting time period is equivalent to the field period of an image signal as shown in Fig. 8. Since this projecting time period is not equal to the charge storing time of the CCD, unnecessary rangefinding light as a result of the difference is projected, whereby, exhaustion of the battery is hastened. In order to solve this problem, if the projecting time is shortened as shown in Fig. 9, a new problem occurs whereby the S/N ratio is lowered. The object of the invention is, therefore, to provide a highly reliable range finder of an electronic still camera whose electric power consumption is small and S/N ratio is improved.

[0005]

[Means for solving Themes] In order to achieve the above object, in the rangefinder of an electronic still camera of the invention, a drive control unit for optionally controlling a charge storing time of a solid-state image pickup element for picking-up the image of a subject, a light emitting control unit for driving a projector which projects a rangefinding light toward the subject corresponding to the charge storing time, a detection circuit for detecting the rangefinding light receiving position from the electric signal, and a calculation unit for calculating the subject distance based on the light receiving position are provided. In another aspect of the invention,

in the above arrangement, when the detection circuit cannot detect the light receiving position, or the charge level at the detected light receiving position does not reach a fixed value, the charge storing time is extended to perform rangefinding again.

[0006] In still another aspect of the invention, the rangefinder of an electronic still camera is comprised of a projector for intermittently emitting a rangefinding light toward the subject, a solid-state image pickup element which stores charges in a storage unit corresponding to an optical image formed by an image pickup lens, and outputs them as an electric signal from a transfer unit, a drive control unit for the solid-state image pickup element which is arranged so that unnecessary charges are stored in the storage unit when the projector is unlit, adds the charges which are stored in the storage unit when the projector emits light for each signal component by the transfer unit, and reads-out the charges added after the end of light emittance as the electric signal, a detection circuit for detecting the rangefinding light receiving position from the electric signal, and a calculation unit for calculating the subject distance based on the light receiving position.

[0007]

[Preferred Embodiments] Fig. 5 shows an electronic still camera in which the rangefinder of the invention is installed, wherein image pickup lens 3, projecting window 4 for projecting near-infrared light, strobe light emitting unit 5, release button 6, and liquid crystal panel 7 are provided in camera body 2. Also, at the proximal side surface of the camera body 2, loading opening 8 is formed, which is loaded with memory cartridge 9 for recording image signals from the arrow direction in this figure.

[0008] Behind the projecting window 4, projecting lens 15, restricting plate 16, and light emitting diode 17 for emitting near-infrared light are provided as shown in Fig. 2. The near-infrared light from the light emitting diode 17 is shaped in a spot by the restricting plate 16, and then projected by the projecting lens 15. Optical axis 15a of this projecting lens 15 is tilted so that, when the spot light is projected to subject 18a which is 3m ahead from the lens 3, the light is made incident on center point A (reference point) of the solid-state image pickup element, for example, CCD 19 shown in Fig. 3. Therefore, when this spot light is projected to a subject different from the subject 18a, for example, subject 18b which is 3m ahead from the lens, the light is made incident on point B different from point A. Also, in Fig. 2 and Fig. 3, on the supposition that the base line distance between optical axis 3a and light emitting diode 17 is H, the distance between the subject 18b and lens 3 (subject distance) is L, the distance between the reference points A and B is $f\phi$, and the focal length of the lens 3 is f, a formula, $L=3\sqrt{H^2f/(H^2f-3f\phi)}$ is established for the

relationship between them.

[0009] Fig. 4 shows the electrical configuration of the electronic still camera, wherein, behind the lens 3, half mirror 20 is provided maintaining an angle of 45° . The light passed through the lens 3 from the subject 18 is split into two by the half mirror 20, one half of which is transmitted and the image thereof is formed by the CCD 19 behind. This CCD 19 converts the subject image into an electric signal and outputs it. On the front surface of the CCD 19, filter 22 which is inserted along the optical axis 3a to cut the infrared light which transmits the lens 3 when photographing is provided in a manner which enables it to enter and withdraw into and from the optical axis, and when it withdraws from the optical axis 3a, this is checked by a reflection-type position sensor 22a. Also, the image of the light reflected by the half mirror 20 is formed by focusing glass 24 provided at the lower surface of pentaprism 23. This optical image formed by the focusing glass 24 is observed via finder ocular lens 25.

[0010] Image signal processing circuit 31 is connected to the CCD 19 via amplifier 30, whereby an electric signal amplified by the amplifier 30 is converted into an image signal by the image signal processing circuit 31. Recording unit 32 and detection circuit 33 for detecting a light receiving area of the spot light from the image signal are connected to the image signal processing circuit 31. Microcomputer 34 which is to be described in detail later is connected to the recording unit 32, which writes the image signal into the memory cartridge 9 when a writing signal is transmitted.

[0011] Since greater charges are stored in this light receiving area than in the peripheral area by the spot light reflected by the subject, as shown in the image signal in Fig. 1, a high charge area is projected like a bar in the image signal. The detection circuit 33 detects the position of point B from the position of the high charge area to calculate the distance $f\phi$, and transmits the corresponding distance data to the calculation unit 35. The calculation unit 35 calculates the subject distance L on the basis of the distance data from the abovementioned formula, $L = 3\sqrt{H\phi f} / (H\phi f - 3f\phi)$. The microcomputer 34 is connected to the calculation unit 35, to which the subject distance L is transmitted as a subject distance data.

[0012] To the microcomputer 34, signal generator 6a for outputting a rangefinding start signal, half-depressing signal, and release signal by means of operation of the release button 6, drive control unit 41 for controlling drive of the CCD 19 via driver 40, light emitting control unit 43 for controlling light emittance of the light emitting diode 17 via driver 42, driver 45 for driving motor 44 which causes the filter 22 to enter and withdraw, lens drive control unit 48 for driving motor 46 which moves

the lens 3 via driver 47, and the position sensor 22a are connected.

[0013] When the release button 6 is pressed by a finger, etc., during a vertical synchronizing period T_0 , an installed touch sensor (not illustrated) is actuated, whereby a rangefinding start signal is transmitted from the signal generator 6a to the microcomputer 34. The microcomputer 34 transmits the rangefinding start signal to the drive control unit 41 and light emitting control unit 43. As shown in Fig. 1, the drive control unit 41 transmits an unnecessary charge discharge signal of a time width S_2 to the CCD 19 at the time of a fall in the vertical synchronizing signal of the vertical synchronizing period T_1 . This unnecessary charge discharge signal performs longitudinal drainage of charges to be photoelectrically converted without using the transfer path from the storage unit while being outputted. Therefore, the charge storing time S_1 of the vertical synchronizing period T_1 of the CCD 19 is between a fall in the unnecessary charge discharging signal and a rise in the vertical synchronizing signal. These charges are read-out signals which are transferred to the transfer path at the time of a rise in the vertical synchronizing signal, and transmitted from the drive control unit 41 at a fall in the vertical synchronizing signal, which are transmitted to the amplifier 30 as an electric signal in the next vertical synchronizing period T_1 . Also, the light emitting control unit 43 causes the light emitting diode 17 to emit a light for the time S_3 corresponding to the charge storing time of the CCD 19 of the vertical synchronizing period T_1 .

[0014] When the subject distance data is transmitted from the calculation unit 35, the microcomputer 34 transmits a corresponding rangefinding signal to the lens drive control unit 48, and moves the lens 3 to the focusing position via the lens drive control unit 48 at a high speed. In this condition, if a release signal is transmitted from the signal generator 6a, during the vertical synchronizing period immediately after that, the microcomputer 34 performs high-speed sweepage which is well-known via the drive control unit 41, an optimum exposure time corresponding to the subject luminance and charges for imaging are stored in the storage unit, whereby an electric signal is outputted from the CCD 19. Thereafter, the microcomputer 34 transmits the imaging completion signal to the lens drive control unit 48 to move the lens 3 to the initial position of infinity. Also, the microcomputer 34 confirms the withdrawal of the filter 22 when the power is turned on, and if it has not withdrawn, the microcomputer drives the motor 44 via the driver 45 to move the filter 22 to the withdrawn position.

[0015] Actions of the electronic still camera arranged as mentioned above shall be described. When the rangefinding start signal is outputted from the signal generator

6a in the vertical synchronizing period T0, the microcomputer 34 transmits it to the drive control unit 41 and light emitting control unit 43. The drive control unit 41 transmits an unnecessary charge discharge signal of the time width S2 to the CCD 19 at the time of a fall in the vertical synchronizing signal of the vertical synchronizing period T1, performs longitudinal drainage for the storage unit, and then stores the S3 time charge in it. Also, the light emitting control unit 43 causes the light emitting diode 17 to emit a light for S3 time corresponding to the charge storing time of the CCD 19 of the vertical synchronizing period T1.

[0016] When the spot light is projected onto the subject 18b shown in Fig. 2, the spot light reflected by the subject 18b is made incident on point B of the CCD 19 which is in drive to store charges via the lens 3 at infinity. The electric signal to be outputted from the CCD 19 in the vertical synchronizing period T2 is converted into an image signal in the image signal processing circuit 31, and then transmitted to the detection circuit 33. Since the light emitting time of the light emitting diode 17 is shortened by this image signal, and accordingly, the charge storing time of the CCD 19 is shortened, the ratio of the charges stored in the spot light receiving area and the peripheral stored charges can be maintained as fixed without being changed from that of the prior art. Therefore, since the charges stored in the light receiving area are made so as not to be buried in the peripheral charges, the detection circuit 33 can securely detect the position of point B of the CCD 19 from the image signal.

[0017] When the distance data is transmitted from the detection circuit 33, the calculation unit 35 calculates the subject distance L corresponding to the distance $f\phi$ and transmits it to the microcomputer 34. The microcomputer 34 transmits a rangefinding signal to the lens drive control unit 48, rotates the motor 46 at a high speed, and moves the lens 3 to the focusing position. Also, while the half-depressing signal is outputted from the signal generator 6a, focus lock is performed, whereby the lens 3 at the focusing position is not moved.

[0018] Thereafter, the microcomputer 34 drives the motor 44 via the driver 45 to insert the filter 22 onto the optical axis, whereby imaging preparation is completed. Then, when the release button 6 is depressed, and a release signal is outputted from the signal generator 6a, the microcomputer 34 does not cause the light emitting diode 17 to emit a light, but performs high-speed sweepage which is commonly-known in the vertical synchronizing period immediately after that, and stores charges for imaging in the vertical synchronizing period after the high-speed sweepage. This charge for imaging is transmitted to the image signal processing circuit 31 via the amplifier 30 as an electric signal, and converted into an image signal. This image signal is

digitized by the recording unit 32 and written in the memory cartridge 9. After completion of photographing, the microcomputer 34 drives the motor 44 to move the filter 22 to the withdrawn position, and also, transmits an imaging completion signal to the lens drive control unit 48, and drives motor 46 to move the lens 3 to the initial position.

[0019] In the above embodiment, when the rangefinding is started, the lens 3 is moved to infinity and protruded from this position, however, the set position of the lens 3 may be a position at which the image of a spot light reflected by a subject whose subject distance is 3m is formed at the reference point A. In this case, if the subject distance is longer than 3m, the lens 3 is moved to the infinity side, and on the other hand, if the subject distance is less than 3m, the lens 3 is moved to the short range side. Thereby, the moving distance of the lens 3 can be made shorter, and the time required for focusing can be shortened.

[0020] Fig. 6 shows a timing chart of an electronic still camera in which the rangefinder of the second embodiment of the invention is installed. In the vertical synchronizing period T1, immediately after a rangefinding start signal is generated, the microcomputer 34 causes the light emitting diode 17 to emit a light for the S3 time, and accordingly, stores charges in the CCD 19. An electric signal which is outputted from the CCD 19 in the vertical synchronizing period T2 is converted into an image signal in the image signal processing circuit 31. As for this image signal, if the level of the charges stored in the light receiving area which are detected by the detection circuit 33 does not reach a fixed value, the light emitting diode 17 is caused to emit a light for the S5 time longer than the S3 time in the vertical synchronizing period T5, and charges are also stored in the CCD 19 for the S5 time, and the level of the charges stored in the light receiving area is made greater, whereby the rangefinding is performed again. Therefore, in this embodiment, detection accuracy for the light receiving area can be improved.

[0021] Fig. 7 shows a timing chart of an electronic still camera in which the rangefinder of the third embodiment of the invention is installed. In this embodiment, the light emitting control unit 43 causes the light emitting diode 17 to intermittently emit lights for three times, and the drive control unit 41 intermittently outputs unnecessary charge discharge signals to the CCD 19 for three times in the vertical synchronizing period T1, and performs longitudinal drainage of charges to be stored in the storage unit. Therefore, in the storage unit of the CCD 19, charges are intermittently stored for three times in the vertical synchronizing period T1. These charges are transferred into the transfer unit at the time of a rise in the unnecessary

charge discharge signal and at the time of a fall in the vertical synchronizing signal. The respective charges added at the transfer unit are outputted as an electric signal to the amplifier 30 by a kick-out signal of the vertical synchronizing period T2. This electric signal is converted into an image signal in the image signal processing circuit 31, and then used for detection of the light receiving area in the detection circuit 33.

[0022]

[Effects of the Invention]

As described in detail above, since the rangefinder of an electronic still camera of the invention projects a rangefinding light without waste in accordance with the charge storing time of the solid-state image pickup element, electric power consumption can be saved when performing rangefinding.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[Fig. 1] A drawing showing a time chart of the rangefinder of the invention.

[Fig. 2] An explanatory view of the triangulation to be performed in an electronic still camera in which the rangefinder of the invention is installed.

[Fig. 3] An explanatory view showing the light receiving position of the rangefinding light which is made incident onto the CCD.

[Fig. 4] A drawing showing the electrical configuration of an electronic still camera in which the rangefinder of the invention is installed.

[Fig. 5] A perspective view showing the external appearance of an electronic still camera in which the rangefinder of the invention is installed.

[Fig. 6] A drawing showing a time chart of the rangefinder of the second aspect of the invention.

[Fig. 7] A drawing showing a time chart of the rangefinder of the third aspect of the invention.

[Fig. 8] A drawing showing a time chart of the prior-art rangefinder in which the field time and projecting time are equal.

[Fig. 9] A drawing showing a time chart of the prior-art rangefinder in which the projecting time is shorter than the charge storing time.

[Description of the Symbols]

2 camera body

3 lens

17 light emitting diode

18, 18a, 18b subject

19 CCD

34 microcomputer
33 detection circuit
35 calculation unit
41 drive control unit
43 light emitting control unit

[Fig. 1]

Vertical synchronizing signal
Rangefinding start signal
Read-out signal
Charge storing time
Unnecessary charge discharge signal
Light emitting diode
Image signal

[Fig. 6]

Vertical synchronizing signal
Rangefinding start signal
Read-out signal
Charge storing time
Unnecessary charge discharge signal
Light emitting diode
Image signal

[Fig. 4]

42 Driver
43 Light emitting control unit
30 Amplifier
31 Image signal processing circuit
32 Recording unit
47 Driver
40 Driver
6a Signal generator
33 Detection circuit
34 Microcomputer

35 Calculation unit
41 Drive control unit
45 Driver
48 Lens drive control unit

[Fig. 7]

Vertical synchronizing signal
Rangefinding start signal
Read-out signal
Charge storing time
Unnecessary charge discharge signal
Light emitting diode
Image signal

[Fig. 8]

Vertical synchronizing signal
Rangefinding start signal
Read-out signal
Charge storing time
Unnecessary charge discharge signal
Light emitting diode
Image signal

[Fig. 9]

Vertical synchronizing signal
Rangefinding start signal
Read-out signal
Charge storing time
Unnecessary charge discharge signal
Light emitting diode
Image signal

Date: June 1, 1999

Declaration

I, Megumi Odawara, a translator of Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd., of 16-3, 2-chome, Nogami-cho, Fukuyama, Japan, do solemnly and sincerely declare that I understand well both the Japanese and English languages and that the attached document in English is a full and faithful translation, of the copy of Japanese Laid-open Patent No. Hei-4-351074 laid open on December 4, 1992.

Megumi Odawara

Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd.

FIG. 1

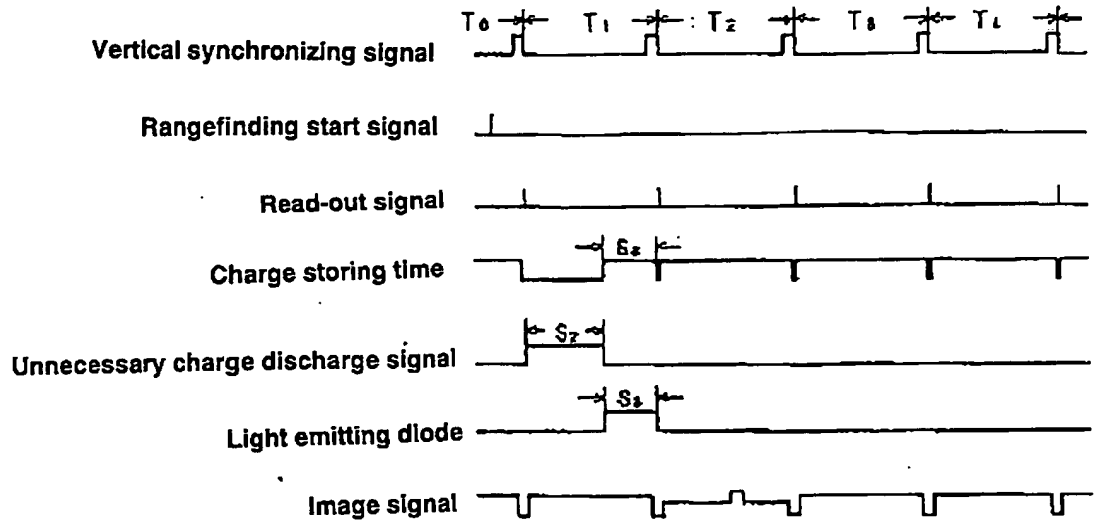


FIG. 3

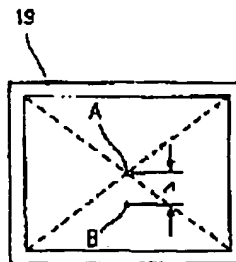


FIG. 2

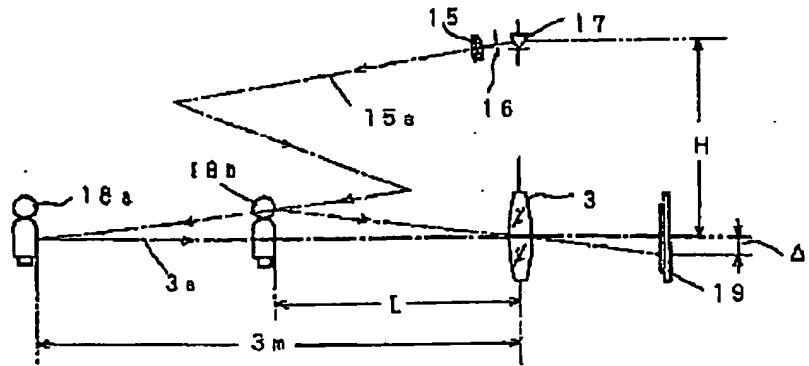


FIG. 5

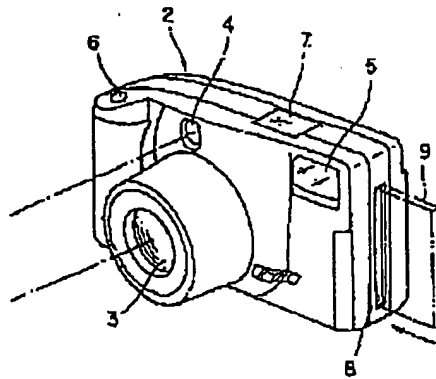


FIG. 6

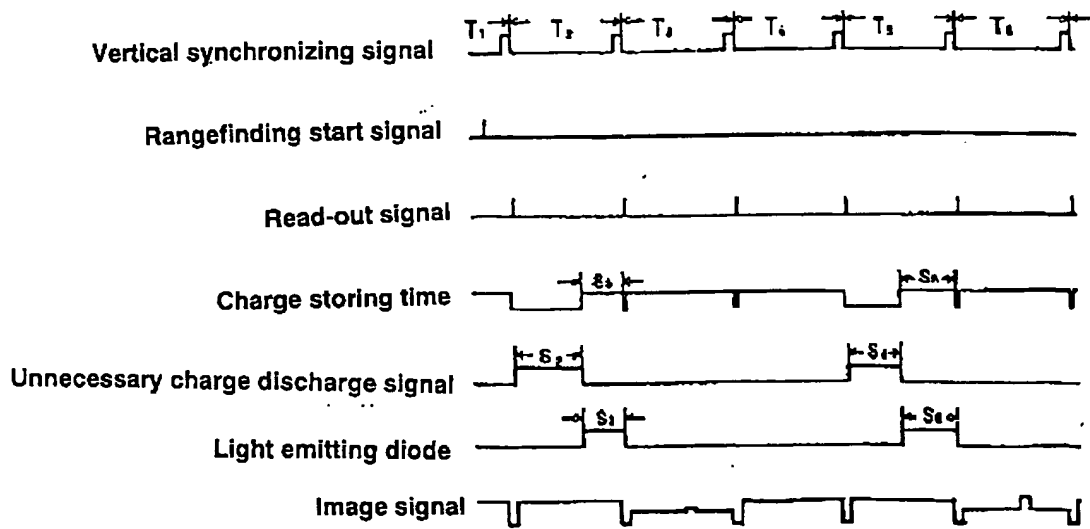


FIG. 4

30 Amplifier

31 Image signal processing circuit

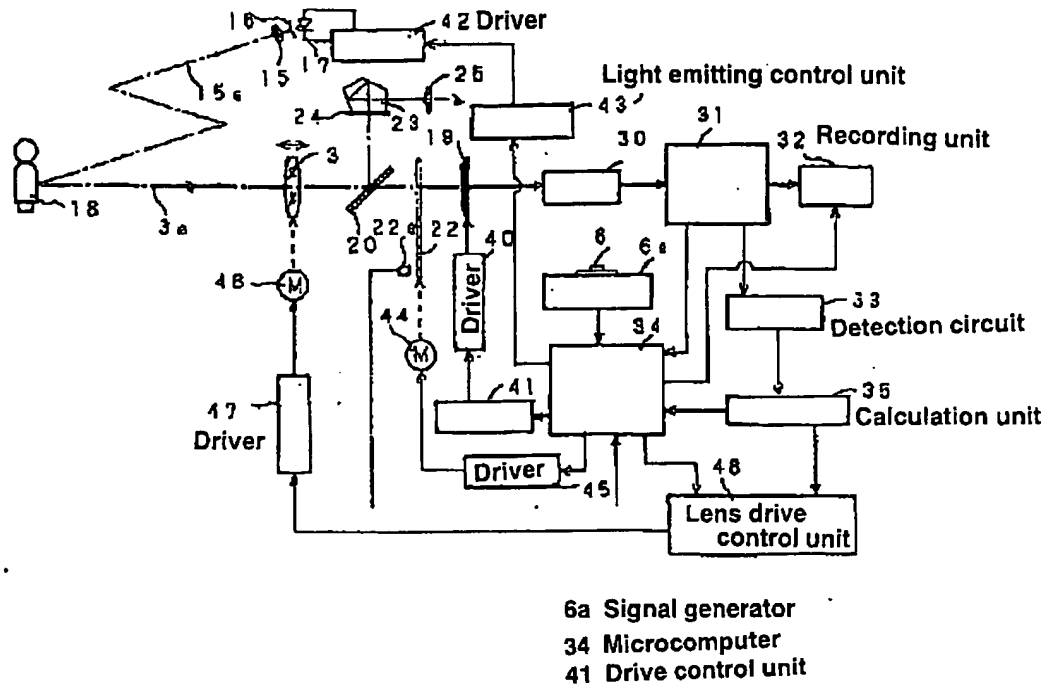


FIG. 7

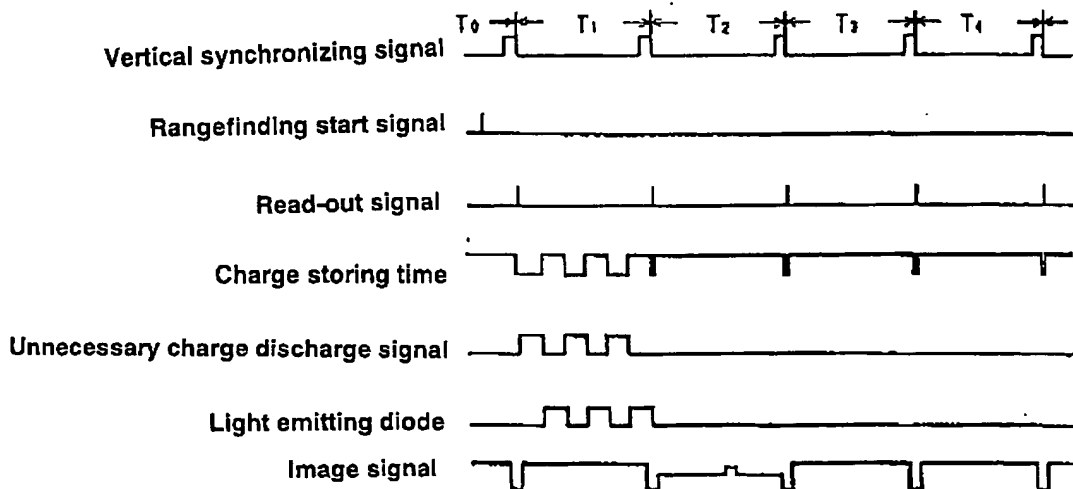


FIG. 8

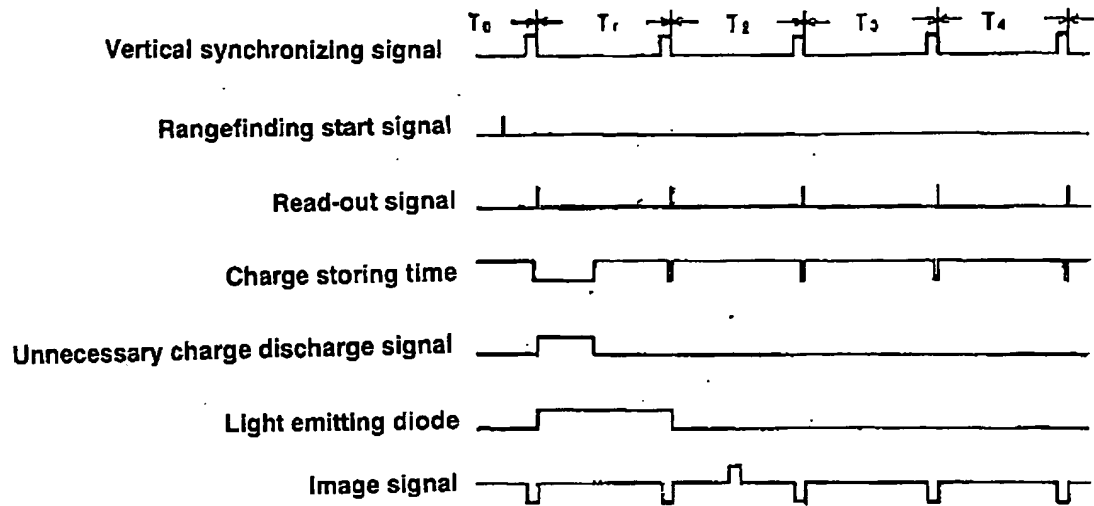


FIG. 9

